

Aus der Röntgen-Abteilung (Leiter Prof. Dr. F. Strnad)
der Chirurgischen Klinik der Universität Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. R. Geißendörfer)

Der Röntgenbefund, seine Entstehung und seine Deutung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Erich Günter Linke
aus Darmstadt

Frankfurt am Main 1962

Aus der Röntgen-Abteilung (Leiter Prof. Dr. F. Strnad)
der Chirurgischen Klinik der Universität Frankfurt am Main
(Direktor: Prof. Dr. R. Geißendörfer)

Der Röntgenbefund, seine Entstehung und seine Deutung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Erich Günter Linke

aus Darmstadt

Frankfurt am Main 1962

10/63



Dekan: Prof.Dr.K. Herzberg

Referent: Prof.Dr.F. Strnad

Korreferent: Priv.Doiz.Dr.J. Lissner

Mündliche Prüfung: 13. 7. 1962

D i s p o s i t i o n

A. Geschichtliche EntwicklungSeite 1

B. Hauptteil: I. Die Fragestellung.

- a. die einwandfreie Fragestellung.Seite 10
- b. die gezielte FragestellungSeite 11
- c. die klare DefinitionSeite 13

II. Die Fachuntersuchung und die

Befunddeutung.....Seite 17

A. Das Wissen des Fachröntgenolo-
genSeite 19

- (a) allgemeinwissenschaftlich..Seite 19
- (b) technischSeite 20
- (c) gesamtmedizinischSeite 21

B. Die Fachuntersuchung.

- (a) die Untersuchungsplanung...Seite 23
- (b) der UntersuchungsaktSeite 28

C. Die BefunddeutungSeite 32

C. ZusammenfassungSeite 43

A. Geschichtliche Entwicklung

Als sich W.C. R o e n t g e n im Oktober 1895 mit dem Problem der elektrischen Entladungen im luftverdünnten Raum beschäftigte, war es zunächst reines wissenschaftliches Interesse ohne bestimmte Absicht oder Ziel. Ja selbst als er dann am 8. November 1895 bei einem Versuch fluoreszierende Kristalle sah, hatte er zwar "etwas interessantes entdeckt", aber er traute diesen Beobachtungen noch nicht. Doch wenige Wochen später, am 28.12.1895 reichte er seine erste Arbeit "Über eine neue Art von Strahlen" als vorläufige Mitteilung ein, der dann im folgenden Jahr bekanntlich die zweite & dritte Mitteilung folgten.

Niemand konnte damals auch nur annähernd das Ausmaß der späteren Entwicklung dieser Entdeckung ahnen; denn es gibt wohl heute kein Gebiet unseres täglichen Lebens, in dem nicht die "X" - Strahlen wie sie R o e n t g e n damals nannte, in irgend einer Form zur Anwendung kommen. Doch hier soll uns ausschließlich die Anwendung in der Medizin interessieren und zwar auch nur der Teil der sogenannten "Roentgendiagnostik".

R o e n t g e n selbst hat in seiner "vorläufigen Mitteilung" bereits die erste medizinische Anwendung durch die Darstellung der Hand angezeigt und im Anschluß an seinen Vortrag vor der Physikalisch - medizinischen Gesellschaft zu Würzburg 1896 auch praktisch demonstriert. Hier jedoch bereits wies er auf die Grenzen dieser Möglichkeiten hin, " da ja die Weichteile, Gefäße, Nerven und Muskeln von an-

nähernd gleicher Dichte seien und durch die Strahlen nur die Schattenrisse der Medien, also z.B. der Knochen entworfen würden".

Trotzdem setzte fast in der ganzen Welt gleichzeitig eine sich nahezu überstürzende Forschung ein, so vor allem zunächst auf der Darstellung des Skelettsystems, dem der Diagnose bei Brüchen, Luxationen, Knochenveränderungen und Lokalisation von Fremdkörpern. Insgesamt war das Jahr 1896 das fruchtbarste Jahr in der Roentgenforschung; wir finden fast alle Ansätze der späteren Entwicklung bereits vor. G l a s s e r weist in einer Zusammenstellung der Arbeiten des Jahres 1896, 1044 Veröffentlichungen nach.

Bereits am 26.3.1896 z.B. veröffentlichte W.B e c h e r (Berlin) in der Dtsch. med. Wochenschrift eine Arbeit " Zur Anwendung des roentgenschen Verfahrens in der Medizin" in der er nachwies, daß es möglich sei, einen menschlichen Magen in vivo darzustellen, Grund eines Versuches einer Magendarstellung bei einem Meerschweinchen mit "liquor plumbi subaciti". Nach vielen Fehlschlägen und jahrelangen Versuchen von Luftfüllung über Wismuth und Thoriumdioxydsol findet heute das BARIUMSULFAT allgemeine Anwendung in der Magen - u. Darmroentgenologie.

Auch die Darstellung des Gefäßsystems wurde bereits im Januar 1896 von H a s c h e k u. L i n d e n t h a l mit sogenannter Teichmannscher Mischung versucht, genau wie die Darstellung von Gallen, Nieren und Blasensteinen von N e u s s e r (Wien), C h a p p u i s und C h a u v e l (Paris) M a c I n t y r e (England) und anderen.

So begann man bei den Nieren und ableitenden Harnwegen zunächst mit der Metallsonde, um dann über die beim Intestinum verwandten Stoffe und Luftaufblähungen, über Kolargol und Halogenpräparate 1924 auf die Idee zu kommen, vom Blutwege aus die Niere und das ableitende Harnsystem darzustellen. Hier war es zunächst das Uroselectan (Binz, Röth und Swick) sowie das Abrodil, welche später von Uroselectan B und Perabrodil überholt wurden. Trotzdem blieb nach wie vor die retrograde Kontrastdarstellung bei Kontraindikation bestehen. In dieser Zeit wurde ebenso wie bei der Gefäßdarstellung das Thorotrast verwandt, trotz baldiger und berechtigter Bedenken (z.B. Schaefer 1933) dessen Schaden erst nach diesem Krieg durch Sarkombildungen in der Niere nachgewiesen wurde. Durch Verbesserungen der seinerzeitigen Präparate wurde der heutige Stand mit PERABRODIL M, JODURON und UROGRAFIN erreicht.

Bei der Luftröhre und dem Bronchialsystem waren es ursprünglich nur Leichenversuche mit Metallegierungen und später Einzelberichte über Wismuth - Füllungen bei zufällig bestandenen Ösophagus - Bronchialfisteln und ähnlicher Querverbindungen. Erst 1918 gelang es mit dem Bronchoskop Wismuthpulver einzublasen. Das Thorium, welches ebenfalls wieder in Anwendung kam, wurde schnell wegen seiner Kostspieligkeit und vor allem wegen seiner Radioaktivität fallen lassen. In Anlehnung an Versuche aus der Magen- und Darmroentgenologie versuchte man ab etwa 1921 Barium mit Olivenöl gemischt zu verwenden, ging aber bald auf ein Jodöl - Gemisch über, welches bis in die 30er Jahre hinein

benutzt wurde. Jedoch war es seinerzeit eine fast unkontrollierte Füllung. Erst 1936 als S t r n a d auf der Tagung der deutschen Radiologen des CSR in Prag die von ihm konstruierte halbsteife Gummischlauchsonde mit abgewinkelter, durch einen Seidenfaden allseitig beweglicher Endolive, erläuterte und demonstrierte, war einer der letzten entscheidenden Schritte in der Lungen - und Bronchialroentgenologie getan: Die g e z i e l t e Kontrastmitteleinbringung, die Darstellung jedes gewünschten Bronchialabschnittes.

Nachdem durch eingehende Untersuchungen feststand, daß das Jodöl nicht so unschädlich war wie allgemein behauptet wurde, gingen die Untersuchungen weiter und man kam über Umbradil zu Joduron (Schweiz) und Perabrodil M und wasserlöslichen resorbierbaren Substanzen. In der letzten Zeit ging man zu einer Kristall - Suspension eines wasserlöslichen Kontrastmittels über und kam so zu DIONISIL und PROPYLIODON, womit man einen hohen Entwicklungsstand erreicht hat.

Bei der Darstellung der Gelenke begann man mit Jodoform und Sauerstoff, um über Versuche mit Jodöl schließlich auch hier zu den wasserlöslichen Stoffen wie PERABRODIL und ähnlichen übergehen, die heute allgemein Verwendung finden genau wie bei der für die Chirurgie so wertvollen Darstellung von Fistelgängen und pathologischen Hohlräumen.

Der Peritonealbereich war von Anfang an auf Grund mangelhafter Dichtigkeitsunterschiede faktisch undarstellbar. Erst als 1912 L o r e y durch Einblasen von Gasen in das Abdomen die Konturen der Bauchorgane sichtbar machte, war der Anfang des PNEUMOPERITONEUMS gemacht, eine Methode, die in verbesserter Form mit STICKOXYDUL und Lageveränderungen des Patienten zur Einzelorgandarstellung vereinzelt heute noch Anwendung findet.

Wie eingangs erwähnt, versuchte man schon im Januar 1896 mit sogenannter Teichmannscher Mischung die Darstellung des Gefäßsystems. Dieses Problem war fortan eines der Sorgenkinder aller Roentgenologen, da man über anatomische Präparate nicht hinauskam. Erst etwa 1910 begann in vivo Gefäßdarstellungen mit Wismuth - Aethermischung bei Versuchstieren und 1923 beim Menschen mit Strontiumbromat. Viele Versuche mit den verschiedensten Stoffen wurden in den folgenden Jahren unternommen und wir verwenden heute in der Vasographie der Extremitäten hauptsächlich UROGRAFIN und PERABRODIL M (JODURON), wobei lediglich z.T. leichte Nebenerscheinungen wie Übelkeit oder Brechreiz auftreten.

Seit F o r s s m a n n s Selbstversuch des Herzkatheterismus 1929 wurden auch die Herz - und Lungengefäße darstellbar, wobei als Variante noch die Freilegung der vena cubitalis oder der vena jugularis in Anwendung kommen. Das Kontrastmittel ist auch hier PERABRODIL M (JODURON). Trotz der relativen Schwierigkeit des Eingriffes

und der zahlreichen Gefahrenmomente (Kontraindikation bei Herz - und Nierenstörungen, Möglichkeit der Lösung von Vorhofthromben usw) ist diese Technik heute für die moderne Gefäß - und Herzchirurgie ein unersetzbares Hilfsmittel.

Von weiterer Wichtigkeit war die Darstellung der Hirngefäße, wobei in der heutigen Hirnarteriographie nach vielen Versuchen ebenfalls wieder PERABRODIL M zusammen mit UROGRAFIN die Mittel der Wahl sind, ohne daß mit Komplikationen durch die Präparate zu rechnen ist.

Bei der Aortographie, deren Entwicklung in Spanien begann, die zur Diagnose von arteriellen Thrombosen, Beckengefäßthrombosen, Funktionsstörungen der art. renalis und Nierentumoren unersetzlich ist, werden ebenfalls UROGRAFIN und PERABRODIL, aber auch DIODRAST und UROKON verwandt, jedoch muß bei diesem Eingriff sorgfältigst auf Kontraindikationen geachtet werden.

Das Lymphgefäßsystem begann man erst etwa 1932 roentgenologisch darzustellen und benutzt heute wie bei den anderen Hohlorgandarstellungen meistens JODURON!

Ein anderes Hohlraumssystem das bisher nicht darstellbar war, rückte nach den Erfolgen bei der Arteriographie in den Bereich des besonderen Interesses der Roentgenologen: das Hirnventrikelsystem und das Rückenmark, im Besonderen ob der Frühdiagnose und Lokalisierbarkeit von Hirntumoren, die man bis dahin erst bei Schädelknochenveränderungen erkennen konnte. Man fand den Weg der PNEUMOVENTRICULOGRAPHIE und zwar sowohl vom Spinalraum aus,

als auch durch direkte Punktion der Ventrikel. Die Methode wurde erweitert durch die Verwendung des Jodipins, wodurch man auch Rückenmarksaffektionen zur Darstellung bringen konnte. Jedoch zeigte das Öl als Träger recht unangenehme Nebenerscheinungen und man steht heute wieder bei Luft - füllungen einerseits und bei JODURON andererseits.

Bei der Gallenblase und ganz besonders bei den zu - gehörigen Gängen konnte man lange Jahre lediglich vorhandene Steine erkennen, und auch die nur solange es sich um kalkhaltige Konkremehte handelte. Man hatte zwar erste Ansätze beim Pneumoperitoneum erreicht, aber über die doch sehr dürftigen Ergebnisse kam man lange nicht hinaus. Erst 1924 waren es die Amerikaner G r a h a m und C o l e, die den Weg der subcutanen und intravenösen Kontrastmittelgabe einschlugen, und zwar mit Tetrachlorphospholphtalein. Jedoch war trotz verschiedener Verbesserungen der Methode die bedeutende Gefahr der Thrombosebildung neben anderen negativen Fakten nicht zu vermeiden.

Nach vielen weiteren Versuchen und Variationen stehen uns seit etwa 1951 u.a. das TELEPAQUE, TEREDAX, BILOPTIN (Kapseln, wasserlöslich, Pulver) zur oralen Cholecystographie und seit 1953 das BILIGRAPHIN zur intravenösen Cholecystographie zur Verfügung. Bei letzterem stellen sich auch die intra - und extrahepatischen Gallengänge deutlich dar, wobei schon nach etwa 10 Minuten Kontrasteffekte auftreten. Nebenerscheinungen wie Übelkeit und Brechreiz sind gering. In Verbindung mit der Gallen - blasendarstellung tauchte immer wieder das Problem auf,

die Leber und das Pfortadersystem sichtbar zu machen, zumal die Befunde bei Pneumoperitoneum und Colonluftfüllung nicht befriedigten. Das 1929 vorgeschlagene Thoriumpräparat wurde wegen der enormen Gefahr der Spätschäden durch die Radioaktivität des Präparates verworfen. Das versuchte Biligraphin der Gallenblasendarstellung hatte einen kurzfristigen Effekt und man kam über die portale Venographie bei der Laparotomie zur percutanen Milzinjektion mit JODURON. Hier müssen jedoch die Möglichkeiten der Blutung, der Verletzung anderer Organe und der eventuell vorhandenen Milzvenenthrombose mit in Kauf genommen und in Rechnung gestellt werden.

Ein sehr modernes Problem ist die verwertbare Aufnahmedes Mediastinums. Ursprünglich konnte man lediglich bei der Lungenaufnahme Randveränderungen der homogenen Mediastinalverschattung erkennen. Aber seit S t u m p f in den 20er Jahren die Kymographie einführte, war man schon eher in der Lage, pathologische Veränderungen wie z.B. Verlagerungen oder übertragene Pulsationen zu erkennen. Unabhängig davon konnte man zu derartigen Aufnahmen den Oesophagus mit Kontrastmittel darstellen und auch hierdurch raumbeschränkende Prozesse erkennen, ohne dabei differentialdiagnostisch zwischen Aneurysma, Retrosternalstruma oder Cyste unterscheiden zu können. Es sei hier nicht auf die allgemeinen Roentgenaufnahmemethoden eingegangen, die nicht spezielle Mediastinalaufnahmetechniken darstellen. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß gerade dieses Gebiet sehr viele Spezialaufnahmen anderer

Bereiche erforderlich machen kann, wie z.B. Angiographie, Angiokardiographie, Pneumomediastinum, Bronchographie, Angiopneumographie.

In neuerer Zeit wurde gerade für den Bereich des Mediastinums die ELEKTROKYMGRAPHIE (Kinedensigraphie) entwickelt, die graphisch die minimalen Pulsationen der Lungenkapillaren registriert, woraus dann wieder auf pathologische Veränderungen geschlossen werden kann. Weiterhin die OESOPHAGUSKYMGRAPHIE nach S t r n a d, wobei die auf den kontrastmittelgefüllten Oesophagus übertragenen Bewegungen registriert werden.

Eines der noch kurz zu erwähnenden Hohlraumssysteme wären Vagina, Uterus und die Tuben; sie werden seit etwa 1925 mit Kontrastmittel (zuerst Bromnatriumlösung) dargestellt. Heute haben wir hier im ENDOGRAPHIN ein einwandfreies Kontrastmittel, welches gefahrlos als Diagnostikum angewandt wird.

In der Hals, Nasen und Ohren - Aufnahmetechnik war es das Präparat JODIPIN womit die Nebenhöhlen und auch die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen sicher kontrastreich dargestellt wurden. Heute ist es von ENDOGRAPHIN abgelöst.

Nach diesem etwas komprimiert geschilderten Rückblick auf die Entwicklung der roentgenologischen Diagnostik sollen nun der Einweisungsmodus des Patienten und die Befunderhebung besprochen werden.

B. Hauptteil

Grundsätzlich ist mit der Einweisung eines Patienten dem Fachroentgenologen auferlegt, die Untersuchung nach Art und Umfang zu bestimmen, d.h. den Gang der Untersuchung zu planen (a), den Befund zu erheben (b), und das Ergebnis für den Fragenden als Antwort zu definieren (c), basierend auf der Fragestellung. In diesem kurzen Nachsatz ist eines der Hauptkriterien einer s a c h - u n d f a c h l i c h e i n w a n d f r e i e n R o e n t g e n u n t e r s u c h u n g - unter dieser Vokabel möchten wir den Gesamtkomplex umfassen - enthalten. Die Roentgenuntersuchung, Befunderhebung und Befunddeutung hängt von zwei Kernpunkten ab:

I. der einwandfreien, gezielten, klar definierten Fragestellung, und

II. der auf wissenschaftlich, technisch und gesamtmedizinisch fundiertem Wissen fußenden Fachuntersuchung und Befunddeutung.

Diese beiden Kernpunkte wollen wir systematisch zerlegt behandeln. Nehmen wir den Idealfall einer sowohl sach- und fachlich richtigen Fragestellung (I), als auch Untersuchungsplanung, Befunderhebung und - deutung (II) an. Somit ergäbe sich:

I.a. Die einwandfreie Fragestellung.

Es soll die Roentgenuntersuchung nach sorgfältigen klinischen Untersuchungen und Überlegungen zu diesem Zeitpunkt notwendig sein. Dies hat zur Voraussetzung, daß:

(1) die Anamnese des Patienten sorgfältigst erhoben ist, denn nur zu oft klärt diese eine irrige diagnostische Tendenz des die Gesamtuntersuchung leitenden Arztes.

(2) alle bis zu diesem Punkt zur Klärung der Diagnose erforderlichen Untersuchungen durchgeführt sind, sich also

(3) die Roentgenuntersuchung zu diesem Zeitpunkt organisch in den Gesamtplan der Diagnostik einordnet.

Dieser letzte Punkt setzt voraus, daß der einweisende Arzt sowohl die Leistungsmöglichkeiten und Grenzen der Roentgenuntersuchung kennt, als auch die Belastung des Patienten bei etwa korrespondierenden klinischen Untersuchungen. Es soll damit zum Ausdruck gebracht werden, daß gerade hier oft für den Patienten negative Entscheidungen getroffen werden, d.h. Roentgenuntersuchungen angeordnet, deren Ergebnis durch eine entsprechende klinische Untersuchung relativ einfacher Natur leichter zu erreichen gewesen wäre, als auch umgekehrt, wobei man Patienten mit klinischen Maßnahmen belastet, deren Ergebnis man schneller und einfacher, oft auch ungefährlicher, durch eine Roentgenuntersuchung hätte erreichen können.

I.b. Die gezielte Fragestellung

Hier soll die bezogene Lokalisation der Fragestellung klar umrissen sein, d.h. die genaue, nicht zu eng aber auch nicht zu weit gefaßte Bestimmung des zu untersuchenden

(1) Teil eines Organs (Nierenbecken, Gallengänge)

(2) Organs (Lunge, Herz)

- (3) Organsystems (Verdauungstrakt)
- (4) Körperteils (Hand, Fuß)
- (5) Körperabschnittes (Abdomen, Thorax) oder
- (6) Fremdkörpers.

In der zu eng gefaßten Frage d.h. wenn z.B. bei einer Organsystemerkrankung nur ein Teil des Objektes als Frageziel angegeben wird liegt die Gefahr, daß an sich dem Roentgenologen gut erkennbare Krankheitsaffektionen durch Unterlassung entsprechender Darstellungsmethoden nicht dargestellt werden (Forderung einer Roentgenaufnahme des unteren Brustlendenwirbelabschnittes, wobei der Prozess im Brust-Halswirbelbereich lokalisierte ist, oder gezielte Frage nach nur einer Niere, wobei z.B. Steinbildung in der anderen Niere vorliegt). Die zu weit gefaßte Frage ergäbe das Problem, daß der Roentgenologe faktisch alles durchführen müßte, was die Roentgenologie derzeitig ermöglicht. Dies wäre jedoch eine Unmöglichkeit aus der Überlegung von Zeit, Aufwand und Erfolg, der Strahlenbelastung des Patienten und oft auch der finanziellen Sicht einer solchen Untersuchungskette.

Dieser letzte Gedankengang ist garnicht so nebensächlich wie er auf den ersten Blick erscheinen mag. Bedenken wir, daß der zu allen Kassen zugelassene Fachroentgenologe genauso voll ausgelastet um nicht zu sagen genauso überlastet ist, wie der einweisende Arzt, und daß auch den größeren Fachinstituten entsprechend der personellen Besetzung, den technischen Einrichtungen und den gestellten Aufgaben im Interesse einer sorgfältigen Durchführung

der wirklich gerechtfertigt geforderten Untersuchungen, keine vermeidbare Aufnahme zugemutet werden sollte. Dazu gehört auch der dadurch zwangsläufig verursachte unnötige Materialaufwand.

Die Strahlenbelastung des Patienten ist eigentlich erst in neuerer Zeit wieder mehr zum Gegenstand ernster Diskussion geworden, der nicht zuletzt eine Strahlenschutzvorschrift Rechnung trägt. Man kann selbstverständlich nicht von dem einweisenden Arzt verlangen, daß er bereits bei der Einweisung überlegt: wieviel Aufnahmen = wieviel "rem". Eine solche Überlegung kann er garnicht anstellen, da es g r u n d s ä t z l i c h dem Roentgenologen überlassen bleiben muß zu entscheiden, wieviel Aufnahmen mit welcher Technik, Filterung usw gemacht werden müssen, um die gestellte Frage diagnostisch verwertbar zu beantworten.

I.c. Die klare Definition

Als letzter Punkt einer angenommenen idealen Fragestellung bliebe die "klare Definition".

Im Rahmen der Analyse der Befunderhebung soll nunmehr dem Roentgenologen die sich aus der diagnostischen Tendenz ergebende letzte Frage klar umrissen werden, einschließlich der notwendigen erläuternden bisher eruierten klinischen Befunde.

Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge sei zunächst ein Auszug des Vertrages der E - Kassen mit dem BKV zitiert:

Hier heißt es unter:

I-IV Abs.1: "Wird von einem Vertragsarzt die Abgabe unselbständiger Leistungen durch ein Institut oder Ähnliches....für notwendig gehalten, so ist der Vertragsarzt verpflichtet, über Art und Umfang dieser Hilfeleistung die ärztlichen Anweisungen zu geben." und unter

Anlage 3d: "deshalb muß nicht nur das Ergebnis der bisherigen ärztlichen Untersuchungen, sondern auch die Fragestellung, welche der verordnende Arzt durch die Roentgenuntersuchung beantwortet haben will, klar formuliert in der Verordnung enthalten sein."

Die oben formulierte Definition sowie das Zitat des E - Kassen Vertrags lassen alle Einweisungsmöglichkeiten offen, soweit sie aus ärztlicher Sicht notwendig und gerechtfertigt erscheinen. Es seien der Klarheit wegen folgende Einweisungsvariationen unterschieden:

(1) zur prophylaktischen Feststellung

ohne Diagnosebefund im Rahmen einer gründlichen Gesamt - untersuchung als Kontrolle des allgemeinen Gesundheitszustandes eines Patienten (Roentgenstatus als Teil des klinischen Status - H o l z k n e c h t). Z.B. bei einer Allgemeinuntersuchung eines Patienten in den 50er Jahren. Gemäß der in diesem Alter bestehenden gewissen leichten Anfälligkeit für Bronchial CA, Bitte um Lungenaufnahme, zur Ausschaltung eines Solchen, da bekanntlich die Symptome des Frühstadiums roentgenologisch gut faßbar sind, zu einem Zeitpunkt, zu dem klinisch noch keinerlei Befunde erhoben werden können.

(2) zum Ausschluß

einer bestimmten Krankheit; z.B. bei lange bestehendem Bronchilakatarrrh und subfebrilem Zustand, Bitte um Lungenaufnahme zum Ausschluß einer TBC und zur Bestätigung der klinischen Diagnose Bronchitis.

(3) zur Feststellung

einer Erkrankung; z.B. Einweisung mit der Bitte um Magenuntersuchung zur Feststellung (Erhärtung) eines Ulcus bei klinisch vorhandenen Sytomen.

(4) zur genauen Lokalisation und Ausdehnung -

bei an sich klarer Diagnose - eines pathologischen Prozesses; z.B. bei bestehender Osteomyelitis Bitte um Aufnahme zur genauen Lokalisation und Erkennung der Ausdehnung eines Sequesters, oder Bitte um Lokalisation und Ausdehnung bei bestehendem Panaritium (ossale - articulare).

(5) zur Feststellung von Fortschritt und Entwicklung

bei bereits laufender therapeutischer Maßnahme; z.B. bei diagnostizierter Pneumonie und laufender antipneumonischer Behandlung Bitte um Lungenaufnahme zur Feststellung des augenblicklichen Krankheitszustandes und zur differenzialdiagnostischen Klärung ob nicht doch eventuell ein Tumor vorliege.

(6) zur versuchten Klärung (Erreichen von Anhaltspunkten)

bei völlig unklaren Beschwerden in umschriebenem Körperabschnitt, die durch normale klinische Untersuchungen schlecht oder garnicht faßbar sind, z.B. bei kolikartigen Schmerzen im Nierenbereich eventuell mit Hämaturie Bitte

um Nierenaufnahme zur Klärung des Diagnosekomplexes:
Nierentumor, -tuberkulose, -stein. Die folgende Untersuchung von i.v. Pyelogramm über retrogrades Pyelogramm und unter Umständen Pyeloskopie bis Aortographie wird eine entsprechende Klärung ergeben.

In all diesen Fällen fordert die korrekte Fragestellung eine entsprechende Definition einschließlich der klinischen Punkte, die die Frage rechtfertigen und erläutern. Es sei jedoch nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der Roentgenologe diese Angaben braucht, um seinen Untersuchungsplan entsprechend aufbauen zu können, daß diese Einweisung jedoch **keinerlei** besondere Anweisungen in Bezug auf Aufnahmeart, bestimmten Umfang oder "Technik" umfassen soll, da einzig und allein dem Roentgenologen als Facharzt überlassen bleiben muß, hier den ihm für richtig erscheinenden Weg der Untersuchung zu gehen.

Oft fordert die Durchleuchtung bei bereits fest umrissenem Untersuchungsplan eine Änderung von Aufnahmeweise und -folge, also Tatsachen, die der Einweisende gar nicht wissen kann, andernfalls die Einweisung unnötig gewesen wäre. Davon abgesehen, sind solche Detailbestimmungen unklar um nicht zu sagen falsch; denn eine z.B. geforderte "Blendenaufnahme" zeugt von der sachlichen Unkenntnis des Arztes, sonst müßte ihm bekannt sein, daß *cum grano salis* jede Aufnahme mit einer Blende gemacht wird. Im vorliegen-

den Falle war vom einweisenden Arzt nicht eine Aufnahme mit Blende, sondern eine "ausgeblendete Aufnahme" gewünscht.

Am Schluß unserer Diskussion über die " i d e a l e F r a g e s t e l l u n g " muß noch erwähnt werden, daß diese Forderungen zur weitgehenden Klärung der diagnostischen Fragestellung auch für den nebenamtlich roentgenologisch tätigen Arzt (z.B. Internist) volle Geltung besitzen.

Wenden wir uns nun dem unter II definierten Satz zu, dem sich hier organisch anschließenden Teil der Gesamtroentgenuntersuchung:

"Der auf wissenschaftlich, technisch gesamtmedizinisch fundiertem Wissen fußenden Fachuntersuchung und Befunddeutung".

Der von Anfang an begonnenen Systematik wollen wir auch jetzt den Vorzug geben und die Satzglieder getrennt behandeln. Enthält der Teil I die Forderung der Roentgenologie, die eine für die sach- und fachgemäße Untersuchung notwendige Voraussetzung bildet, so ist der Teil II eine, die an den Roentgenologen selbst gerichtet ist. Danach soll:

A. sein Wissen

- (a) allgemeinwissenschaftlich
- (b) technisch
- (c) gesamtmedizinisch fundiert sein, einschließlich einer mehrjährigen praktischen Erfahrung in der Beurteilung roentgenologischer Aufnahmen.

B. die Fachuntersuchung gegliedert sein in:

- (a) Untersuchungsplanung
- (b) Untersuchungsakt
 - 1. technische Durchführung
 - 2. Beobachtung und Befunderhebung

C. die abschließende Befunddeutung eingeteilt werden in:

- (a) Konklusion und Bewertung der beobachteten Phänomene,
- (b) die Relation derselben zur Anatomie, Physiologie, und Pathologie
- (c) die Synthese mit dem bisherigen klinischen Bild und der bisherigen klinischen Befunderhebung einschließlich der Berücksichtigung der "Diagnosetendenz".
- (d) die schriftliche Fixierung und Darlegung des Befundes in rein roentgenologisch morphologischer Sicht.
- (e) in Parenthese eventuell klinische Erwägungen im Sinne einer klinischen Deutung.

Diese umfangreiche Aufschlüsselung des oben angeführten Satzes zur Definition des Teiles "II" zeigt recht klar,

daß die Tätigkeit des Fachroentgenologen ein sehr vielseitiges Wissen im Rahmen der gesamten Medizin - ja der Naturwissenschaften - neben großer Erfahrung speziell auf seinem Fachgebiet fordert. So seien auch hier, wie im "Teil I" die einzelnen Abschnitte getrennt behandelt:

A. (a) allgemeinwissenschaftliches Wissen.

Hierunter wollen wir all die Grenzgebiete und verwandten Wissenszweige zusammenfassen, die zum Verständnis und zur sinnvollen Anwendung der Roentgenstrahlen notwendig sind. Im Besonderen wären zu stipulieren: das weite Gebiet der Chemie, soweit es sich um photochemische, kolloidchemische und physikalischchemische Wirkungen der Roentgenstrahlen handelt; die biologischen und biochemischen Wirkungen und Mechanismen, von dem Strahlenabsorptionsvorgang über Strahlenreizwirkung und -allergie, reversible und irreversible Zellschädigung bis zum unmittelbaren Zelltod, die Wirkung der Roentgenstrahlen auf Stoff -und Kraftwechsel der Zellen, reversible und irreversible Herabsetzung der Teilungsfähigkeit, Mutationsprobleme usw. Weiterhin die rein physikalischen Grundkenntnisse der Roentgenstrahlung, Eigenschaften, Wirkungen der Strahlung, Entstehung derselben einschließlich Quantentheorie und Strahlenmessung, sowie die Kenntnis der im Rahmen der Roentgentechnik verwandten Meßinstrumente. Nicht zum Schluß die Vertrautheit mit den Strahlenschutzvorschriften, Sozialgerichtbarkeit, sowie aller sonstiger ^{a)} gestzlicher Bestimmungen (BGB, usw) die gerade im Rahmen der Roentgenologie einen nicht zu unterschätzenden Faktor darstellen.

A. (b) technisches Wissen.

Hierunter verstehen wir unabhängig vom rein physikalischen Gebiet, die Kenntnis der apparativen Anlagen, ihrer Funktion, Anwendungsmöglichkeiten und -technik, sowie Dosierbarkeit der Strahlen und der sich daraus ergebenden Belastung für den Patienten. Weiterhin die Kenntnis der Funktion entsprechend notwendiger Geräte und Zusatzgeräte. Ein kurzer Überblick veranschauliche die Vielseitigkeit dieser technischen Anlagen:

einfacher Roentgenapparat, Halbwellengerät, 4-, oder 6- Ventilerät mit dem kombinierten Durchleuchtungsaufnahmegerät, Schichtgerät, Kymograph bzw. Kymokassette, Kinedensigraphie, Bildverstärkerröhre für ap und Knochendurchleuchtung sowie in Kombination mit Kinokamera am Durchleuchtungsgerät. Die Laborgeräte für Entwicklung, Fixation, Wässern und Trocknen (bis zum Vollautomat), Vorführgeräte für Einzelplatte und für Rollfilm mit Direktsicht und Projektion. Dazu gehören außerdem im Rahmen der Untersuchung Filterung und Blendentechnik.

Diese kurze Zusammenstellung sei keine vollständige Aufzählung aller im Rahmen der Roentgenologie vom Facharzt zu beherrschenden Geräte und Technizismen, sondern stellt einen großen Überblick über die Vielseitigkeit der Geräte und Hilfsmittel dar. Jedoch zeigt sie bereits, welche Forderung an das technische und physikalische Wissen gestellt werden muß, um eine falsche Anwendung technischer Geräte zu vermeiden, die eventuell schwere irreversible Schäden bei dem Patienten verursachen könnten. Entsprechende Bei -

spiele sind in Literatur und Gerichtsberichten leider zahlreich vorhanden. Weiterhin ergibt sich klar was bereits unter "I" (s.o.) dargelegt wurde, daß ein einweisender Arzt niemals Vorschriften über Art und Technik der Roentgenaufnahmen machen kann, da ihm im allgemeinen die fachlichen Voraussetzungen und Spezialkenntnisse hierfür fehlen.

A. (c) gesamtmedizinisches Wissen.

Auch hier ist der Umfang so groß, daß eine systematische Gliederung notwendig erscheint.

In erster Linie seien sowohl systematische als auch topographische Anatomie genannt. Roentgenmorphologisch bedeutet dies die genaue Kenntnis der anatomischen Situation des zu untersuchenden Organs bzw. Bereichs, die Grenzen des Sichtbaren unter Berücksichtigung der verschiedenen Strahlenqualitäten und Aufnahmeebenen. Ferner die typischen oder atypischen jedoch nicht pathologischen veränderten Größe, Form und Lage der zu untersuchenden Organe oder Organteile.

Große Bedeutung gewinnt durch die funktionelle Roentgen - diagnostik die Physiologie von Bewegungs- und Funktions - phänomenen dichtigkeitsdifferenter und differenzierbarer Organe und Systeme (z.B. Peristaltik, arterielles und venöses Gefäßsystem). Durch die Kenntnis der normalen Bewegungsabläufe der Organe und Organsysteme ist der Arzt in der Lage die Grenzen und Leistungsfähigkeit der angewandten Untersuchungstechnik auf diesem Gebiet zu beurteilen. Da sich die Roentgenologie untersuchungsmethodisch doch

sehr weitgehend mit dem Ausschluß pathologischer Veränderungen befaßt so sei als dritter Punkt des gesamtmedizinischen Wissens die Pathologie genannt. Von Bedeutung sind hier Dichtigkeitsveränderungen der Gewebe und Organe durch pathologische Prozesse die sich durch Verschattung, Aufhellung usw. (s.o.) darstellen einschließlich der atypischen nicht pathologischen Formen. Hierzu gehört auch das Wissen um die Grenzen des pathologisch Sichtbaren.

Als letzter Punkt schließlich seien die allgemein - medizinischen Kenntnisse angeführt. Er erscheint zunächst nicht so offensichtlich notwendig wie z.B. die Anatomie, doch steht er in seiner Bedeutung keineswegs hinten. Dies ergibt sich bereits aus der Forderung, daß im Rahmen der korrekten Fragestellung die bisherigen klinischen Ergebnisse und Befunde einschließlich Anamnese kurz angegeben sein sollen. Der Roentgenologe muß sich über Wert und Bewertung der klinischen Untersuchungsmethoden im klaren sein, um sie im Rahmen seiner Befunderhebung verwerten zu können. Außerdem ist eine gewisse Kenntnis der Therapie gefordert, da oft im Roentgenbild Phänomene erscheinen, die bei Unkenntnis der Therapie falsch gedeutet werden. In diesem Zusammenhang seien nur beispielsweise erwähnt; Pneumothorax, Goldeinlagerung in die Hypophyse, metalllichte Verschattungen im Glutaelbereich nach Wismuth-Therapie bei Lues, metalllichte Verschattungen im Bereich der Nieren durch frühere Thorotrastgaben und ähnliches. Weiterhin geben dem Roentgenologen bei der abschließenden Beurteilung der

Situation Angaben über Blutsenkung, Takata usw., wertvolle Aufschlüsse für die Befunddeutung; Voraussetzung ist, daß er den Wert derartiger Angaben erfassen kann.

Dieser kurze Abriß sollte veranschaulichen, daß der Roentgenologe auch auf allgemein-medizinischem Gebiet ein reichhaltiges Wissen haben muß, um den erhobenen Befund richtig zu bewerten und zu deuten. Die mehrjährige praktische Erfahrung in der roentgenologischen Arbeit bedarf wahrscheinlich keiner besonderen Begründung.

B. Die Fachuntersuchung

(a) Die Untersuchungsplanung

Die Planung einer übernommenen Roentgenuntersuchung vom Beginn der ersten Aufnahme ist eine grundsätzliche Notwendigkeit. Der Roentgenologe schafft sich damit die notwendige Vorstellung über den Weg der roentgenologischen Lösung der gestellten Frage und einen gewissen Überblick über den Fall. Selbstverständlich ist dieser Satz nicht absolut wörtlich in die Praxis zu übertragen, da hierfür gewisse "Routine - Standard - Roentgenuntersuchungen" entsprechende "Planschemata" bestehen, die eine jeweilige Einzelplanung unnötig machen. Jedoch bestätigen diese Schemata grundsätzlich die Forderung einer Vorplanung. Andererseits ist keine Roentgenuntersuchung eine rein automatisch nach starrem Schema ablaufende Handlung, sondern immer einer individuellen "Einzelbehandlung" zu vergleichen, wobei

während der Untersuchung stets die Notwendigkeit auftreten kann, besondere Spezialtechnizismen anwenden zu müssen oder den ursprünglichen Plan zu variieren, um die Situation weiter zu klären. Schon bei relativ einfachem Fall (Gelenkaffektion), können z.B. atypische Einstellungen nötig werden, um eventuell auch durch Vergleichsaufnahmen, Fehlschlüsse auszuschalten.

Als oberstes Ziel einer jeden Roentgenuntersuchung müssen möglichste Präzision und Sicherheit des erarbeiteten Untersuchungsergebnisses angestrebt werden. Nach dieser Forderung sind Technik, Reihenfolge und Umfang als zweckdienlichste Methodik auszuwählen.

Es ergibt sich, daß der Arzt durch seine Einweisung entscheidet, daß die Roentgenuntersuchung nach rein klinischen Gesichtspunkten zu diesem Zeitpunkt notwendig ist. So ergibt sich weiterhin, daß der Roentgenologe entscheidet, wie diese gestellte Aufgabe zu lösen ist, d.h. die Entscheidung über die geeignetste Methode, sowie über Art und Umfang der Untersuchung, notwendig zur Lösung der Aufgabe, ist ein rein roentgenologisches Kriterium und kann damit niemals Bestandteil der Einweisung sein (s.o.). Andernfalls wäre der Roentgenologe einer medizinisch-technischen Assistentin gleichgesetzt, die nach entsprechenden Angaben Aufnahmen vornimmt, wobei man aber von ihr keine Befunderhebung und -deutung verlangt und sie lediglich, - und das nur in beschränktem Umfang-, für die Qualität der Aufnahme verantwortlich macht.

Um all die vielseitigen Gesichtspunkte zu ordnen, möchten wir die roentgenologische Untersuchungsplanung in 4 Punkten zusammenfassen:

1. Durchsicht der Einweisung

(bei idealer Fragestellung) und "Nach-Denken" (Hineindenken und Erfassen) der diagnostischen Konzeption und Tendenz des einweisenden Arztes im Rahmen der angegebenen bisherigen klinischen Werte usw.

Dies erfordert von dem Roentgenologen ein gewisses Maß klinischen Wissens und Verständnisses der gestellten Aufgabe den Untersuchungsgang zusammenzustellen und die während der Untersuchung eventuell notwendig werdenden Erweiterungen oder Änderungen des Untersuchungsganges als solche zu erkennen und durchzuführen. Dieser Satz soll jedoch nicht zu dem Trugschluß verleiten, daß mangelnde roentgenologische Kenntnisse durch klinisches Wissen substituiert werden könnten. Ein parates, möglichst vollkommenes roentgenologisches Wissen ist Grundvoraussetzung einer jeden Roentgenuntersuchung und durch kein anderes Wissen zu ersetzen.

2. Präsumptive Festsetzung

des roentgenologischen Untersuchungsganges. Auswahl und Bestimmung der Art der anzuwendenden Technices, der Reihenfolge der durchzuführenden Aufnahmen sowie des Umfangs derselben. Diese Festsetzung soll im Sinne der zweckdienlichsten Untersuchungsmethodik erfolgen, wobei somit größ-

te Einfachheit und minimalste Aufnahmezahl unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheit und des Strahlenschutzes im Vordergrund stehen. Unter diesen Punkt fällt auch das Problem der Wirtschaftlichkeit. Es soll hier mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß die entscheidende Kontrolle im Sinne der Strahlenschutzbestimmungen ohne Zweifel beim Roentgenologen liegt. Es wurde zwar bereits in dem Abschnitt "Fragestellung" herausgestellt, schon hier unnötige Roentgenuntersuchungen zu vermeiden, aber wesentlicher ist, daß der Roentgenologe seinen Untersuchungsgang im Sinne der minimalsten Strahlenbelastung für den Patienten aufbaut. Sollte zur Lösung einer sehr weit gestellten Frage eine abnorm hohe Strahlendosis durch eine relativ lange Durchleuchtung und viele Aufnahmen nötig werden, muß der Roentgenologe vor Durchführung dieses Untersuchungsganges nochmals Rücksprache mit dem Einweisenden nehmen, um eventuell gewisse Fragen durch andere geeignete Untersuchungsmethoden zu klären.

Weiterhin fordert die präsumptive Festsetzung des Untersuchungsganges eine planmäßige und sinnvolle Aneinanderreihung der Aufnahmen, falls verschiedene Organe zu untersuchensind, oder eine Durchführung der Untersuchung in Etappen. Als Beispiel: "Bitte um umfassende Untersuchung bei unklaren Beschwerden im rechten Oberbauch ohne besondere bisherige klinische Ergebnisse".

Hier ergäbe sich als günstigster Untersuchungsplan: am ersten Tag Vorbereitung zur Gallenblasenuntersuchung;

Leeraufnahme der Gallenblase und Nierenuntersuchung.

Abends Gabe von Kontrastmittel oral oder iv., am nächsten Tag Cholecystographie, danach Irrigoskopie und falls nötig und dem Patienten physisch zumutbar noch Untersuchung von Magen und Duodenum.

Die Forderung nach Einfachheit und Abkürzung des Untersuchungsganges, nach Wirtschaftlichkeit und weitgehendstem Strahlenschutz darf aber niemals der Gründlichkeit, der Präzision und Sicherheit einer Befunddeutung untergeordnet werden.

3. Rücksprache mit und Inspektion des Patienten.

Eine gelagentlich in der Literatur geforderte Untersuchung seitens des Roentgenologen erscheint über das Maß hinaus zugehen, aber der Untersucher muß sich mit dem Patienten selbst beschäftigen, inspizieren und gewisse Fakten klarstellen, falls erforderlich die Anamnese ergänzen. Als die wesentlichsten Punkte seien erwähnt:

a. genaue Inspektion des Allgemeinzustandes, sowie physische und psychische Situation eines Patienten um festzustellen, welche "körperliche Belastungen" ihm zugemutet werden können.

b. körperliche Gebrechen, z.B. Gelenkversteifungen, die gewisse Lagerungen bei Aufnahmen unmöglich machen.

c. Rücksprache mit dem Patienten über in der letzten Zeit durchgeführte Roentgenaufnahmen. Gerade diese Frage ist wichtig, um zusammen mit der jetzt geplanten Untersuchungsserie die etwaige Gesamtstrahlenbelastung

des Patienten überblicken zu können. Hierdurch kann unter Umständen der vorgefaßte Untersuchungsplan schon geändert werden müssen (s.o.)

d. Anweisung an den Patienten über Nüchternheit, Darmentleerung usw., soweit diese Maßnahmen für den Untersuchungsplan notwendig sind. Dies ist bereits ein Teil der Patientenvorbereitung soweit sie nicht zur technischen Durchführung des Untersuchungsaktes gehört.

4. Entgültige Festlegung

des Untersuchungsganges (ausgenommen natürlich der sich erst während der Untersuchung als notwendig erweisenden Erweiterungen oder Änderungen), und Vorbereitung der notwendigen Geräte und Hilfsmittel. Ein zu diesem Zeitpunkt bereits überdachter Gesamtüberblick über den Fall, kommt dem Roentgenologen in soweit zu gute, als er dann beim Auftreten von gewissen Sonderheiten nicht völlig unvorbereitet ist und in seiner Konzeption gestört wird.

(b) Der Untersuchungsakt.

1. Technische Durchführung.

Die richtige technische Durchführung des vorgesehenen Untersuchungsganges ist ein wesendlicher Faktor und kann unter Umständen entscheidend sein für den Ausgang der Untersuchung. Falsche Lagerung, zu harte Aufnahme usw. können eine an sich richtig angestellte Überlegung und Untersuchung zum Mißerfolg im Sinne eines negativen, oder

richtiger gesagt falschen Ergebnisses werden lassen. Aus diesem Grunde sei auf diesen Teil des Untersuchungsaktes zunächst eingegangen.

Der Begriff der technischen Durchführung soll hier weit gespannt verstanden werden. "Technisch" umfasse all die Fakten die nicht in die Begriffe "Beobachtung" und "Erhebung" hineingehören. So beginnt die technische Durchführung mit der Vorbereitung des Patienten, von der einfachen Injektion bis zur komplizierten und umfangreichen Vorbereitung wie sie z.B. bei der Bronchographie in Frage kommt. Gerade diese letzterwähnte Untersuchung ist ein gutes Beispiel für gute technische Vorbereitung; was nützte die idealste Aufnahme, wäre die vorausgegangene klinische Vorbereitung und Anaesthesie so ungenügend, daß die Kontrastmitteleinbringung gerade des in Frage stehenden Abschnittes ungenügend möglich wäre.

Neben dieser Applikation spielt die richtige Lagerung eine nicht unwichtige Rolle. Sie muß bereits bei der Ausarbeitung des Untersuchungsplanes berücksichtigt werden. Während der Untersuchung hilft ein entsprechendes "visuelles Reaktionsvermögen" durch plötzliche Umstellung zur atypischen Lage weitere roentgenologische Werte zu "entdecken".

Als weitere Momente wären zu nennen:

Die richtige Anwendung der gewählten Apparaturen,
die Wahl der idealsten Relation von Belichtungszeit,
Röhrenstrom und -spannung für die durchzuführende Aufnahme,

die Wahl von Filmmaterial und Folien bei entsprechenden Filterung und guten Rasterblenden.

Das ideale Zusammenkommen all dieser technischer Details ergibt die optimale Voraussetzung für:

2. Beobachtung und Befunderhebung.

Dieser Teil des Untersuchungsaktes umfaßt das Sehen und Erkennen der roentgenologischen Phänomene. Er stellt einen der wesentlichen Punkte für eine erfolgreiche "Diagnostik" dar. Denn die roentgenologische Untersuchung gründet sich auf dem visuellen und dem erfahrungsmäßigen Erkennen und Einordnen des visuell Erfasßbaren, bzw. Erfassten. Im Hinblick auf diese Tatsache ist es nicht damit getan, daß der Untersucher das auf dem Durchleuchtungsschirm erscheinende "Bild" betrachtet sondern er muß suchend analysieren und aus Erfahrung und Wissen (Anatomie, Physiologie, Pathologie) selbst die kleinsten erfasßbaren Details erkennen, registrieren und abwägend klassifizieren, wobei ihm die Werte wie z.B. Strahlengang, Projektionsrichtung, Lage, Alter des Patienten usw. latent gegenwärtig sein müssen. Ergänzend müssen bestimmte bei der Durchleuchtung erkannte pathologische Veränderungen durch Befragen des Patienten weiter geklärt werden. Selbstverständlich erfordert die Roentgendurchleuchtung auch eine Drehung in die verschiedenen Durchmesser, evtl. mit entsprechenden Seiten- oder Schrägaufnahmen.

Dieses zielstrebige Suchen bringt die versierten Roentgenuntersucher dazu, über die normalen Darstellungs-

methoden hinaus auch atypische Einstellungen zu erwägen. Ja nicht einmal selten ergibt sich dadurch zwingend, den ursprünglichen Untersuchungsplan abzuändern und auch andere Objekte mit einzubeziehen.

Hier sei ein Punkt erwähnt, über den die Meinungen s.T. auseinander gehen: "Die klinische Information". Von Einigen wird die Ansicht vertreten, die klinische Information enge den Weitblick des Roentgenologen ein, sie schreibe ihm bereits den zu untersuchenden Bereich indirekt in engen Grenzen vor, und der Untersucher würde dadurch zwar als Positivum auf den vermuteten Herd hingeführt, allerdings als wesentliches Negativum der Gefahr ausgesetzt, dadurch andere Bezirke oder Objekte zu vernachlässigen und die sonstige Untersuchung oberflächlicher zu handhaben.

Dieser Gedankengang ist zwar theoretisch konstruierbar, entbehrt jedoch bei einem Fachroentgenologen der zunächst rein morphologisch deskriptiv einen Befund erhebt jedweder Grundlage. Selbstverständlich wäre es denkbar, daß eine klinische Information den Untersucher im Unterbewußtsein leite, aber nur dann, wenn er nicht gewohnt ist, rein morphologisch deskriptiv das Beobachtete zu erfassen. Dieses Vorgehen verhindert ferner, ohne Kenntnis der Klinik nur den Bildschirm zu betrachten. Da der Roentgenologe jede Aufnahme und Einstellung auf Grund der vorherigen Aufstellung seines Untersuchungsplanes schon durchdacht hat, muß er bei der Durchführung der Untersuchung in weiterer Verfolgung der oben schon genann-

ten rein morphologischen Betrachtungsweise, das pathologische Substrat festhalten, um es dann evtl. zusammen mit dem Klinischen in das klinische Gesamtbild einzuarbeiten. Darüberhinaus kann eine gute Fragestellung mit korrekter klinischer Information die Beobachtung des Untersuchers intensivieren und die Ergebnisse kritischer werten lassen. Deshalb wurde auch im Teil I so eingehend auf eine genaue Fragestellung hingewiesen; nicht um dem Roentgenologen die Arbeit zu vereinfachen, d.h. ihm die "Diagnose" faktisch vorweg zu präsentieren, (wobei hier zu bemerken wäre, daß der Roentgenologe überhaupt keine Diagnose stellt; außerdem wäre es in einem solchen Falle im Hinblick auf den Strahlenschutz abzulehnen, eine Roentgenuntersuchung durchzuführen), sondern den kritischen Blick anzuspornen und das aufmerksame Suchen zu fördern.

C. Die Befunddeutung

In den vorhergehenden Abschnitten haben wir detailliert die einzelnen Punkte und Kriterien angeführt und expliziert, die zu einer einwandfreien Befunddeutung notwendig sind. Dieser letzte Abschnitt behandelt nun das "Ergebnis" der Roentgenuntersuchung.

An sich könnte man mit Goethe beginnen und sagen "man sieht nur was man weiß", womit ein Teil der Ausführungen bestätigt wäre, die in dieser Abhandlung über das Wissen des Fachroentgenologen angeführt wurden. Ergänzt man nun

noch einen Satz Alban Köhlers "hinter jeder Roentgendiagnose muß man sich den Nachsatz denken, wenn die Anamnese und der klinische Befund dafür, oder wenigstens nicht dagegen sprechen", hat man dieses letzte Kapitel in etwa umrissen.

Befunddeutung heißt aus den erkannten visuellen Werten und deren Relation zur Anatomie, Physiologie und Pathologie in Verbindung mit den angegebenen bisherigen klinischen Befunden zu einer Konklusion kommen. Kein gewissenhafter Arzt der die Zweige der Medizin erfaßt hat, erwartet von der Roentgenologie eine klinische Diagnose im Sinne einer spezifischen Krankheitsdefinition (mit Ausnahme einiger weniger z.B. Frakturen), sondern sieht in ihr einen Teil, einen notwendigen Baustein, -oft allerdings einen wesentlichen- der von ihm zu fällendem "klinischen Diagnose". Ohne Zweifel ermöglicht uns die Roentgenologie Einblick in Krankheitszustände, die weder der Histologe noch der Pathologe in dieser Art finden, denn beiden bleibt bedingt durch die Art ihrer Untersuchungsmethoden, vieles verschlossen, selbst kaum durch Zufall auffindbar, was sich dem Roentgenologen visuell bietet. So wird die Roentgenologie zur makroskopischen visuellen Histo-Pathologie in vivo. Wer sollte ohne Sektionsbefund - und hier nur allzu oft rein zufällig - Bronchiektasen feststellen, wenn nicht der Roentgenologe usw.

Durch diese Betrachtung ergibt sich aber auch zwangsläufig klar, daß der Roentgenologe keine histologisch

pathologische Diagnose erstellen kann, wie z.B. Tuberkulose, oder Plattenepithel Ca. Dies sind Entscheidungen, die durch das Hell-Dunkelbild der Aufnahme nicht zu spezifizieren und definieren sind. Andere sogenannte "Kleinigkeiten" dagegen, bieten sichere Hinweise für bestimmte Krankheitsaffektionen, wie z.B. die Rippenusuren bei Aortenisthmusstenose, oder die oft übersehenen oder vernachlässigten basalen Atelektasen. Frevelhaft wäre die roentgenologische Entscheidung "keine Konkrementbildung in der Niere", da nur schattengebende Konkreme d.h. z.B. kalkdichte Steine, sich roentgenologisch darstellen lassen. Wohl aber ist der Befund "Konkrement in der Niere" als solcher sicher.

Die Schwierigkeiten der roentgenologischen Befunddeutung seien an einem einfachen Beispiel dargestellt. Grundsätzlich ist jede Aufnahme ein Summationsbild der aufgenommenen Region. Alle Einzelorgane oder pathologischen und nicht-pathologischen Punkte zeichnen sich übereinander ab. So können Zustände verschiedenster Art zum gleichen Schattenbild führen. Bei der Lunge ergeben alle Verdichtungen des Lungengewebes eine Aufhellung, seien es Pneumonien verschiedenster Ätiologie, Tuberkulose, Tumoren aller Art, Atelektasen, Parasiten, Ergüsse, Schwarten. Hier muß nun der Roentgenologe in Synthese mit den sonstigen klinischen Informationen nach einer rein morphologischen Beschreibung sein völlig parates roentgenologisches Wissen kritisch anwenden, um vorurteilslos einen objektiven

Befund in den Grenzen seiner Wissenschaft zu erheben.

Gehen wir nun auch noch in diesem letzten Abschnitt in der zu Anfang gegebenen Systematik vor, so ergäbe sich für die Befunddeutung:

(a) Konklusion und Bewertung der beobachteten Phänomene.

Die bei der Befunderhebung suchend analysierten Werte muß der Roentgenologe nun für die Deutung konsolidieren. Selten wird eine eindeutige Veränderung vorliegen, welche konstant, leicht und sicher erhebbar, direkt, objektiv und exakt lokalisierbar ist, sowie quantitativ bestimmbar und dadurch registrierbar wird. So ist er auf die vielen Einzelphänomene, vielleicht auf den ersten Blick unwesentlichen Zeichen sowie deren rechte Bewertung angewiesen. Im Bewußtsein seiner Verantwortung soll diese Konklusion und Bewertung die Grenzen des rein objektiv roentgenologisch Erschließbaren nicht überschreiten. Ein Maß, welches sich durch die Weiterentwicklung der Roentgenologie im gleichen Verhältnis wie ihr Fortschritt ändert. Diagnostische Möglichkeiten die vor 30 Jahren (s.o. z.B. Bronchographie) noch nicht faßbar waren, liefern uns heute f a s t eine Spezialdiagnose. Deshalb sollte man sich hüten, um jeden Preis eine definitive nahezu klinische Diagnose erzwingen zu wollen.

Die Zusammenstellung aller gefundenen "Zeichen" sei der erste Grundstein einer Befunddeutung. Daraus folgert dann zwangsläufig ihre "individuelle" Bewertung. Hier spielen Intuition und visuelle Erfahrung eine nicht unwesentliche

Rolle. Oben (B(b) 2 s.o.) wurde bereits darauf hingewiesen, daß Alter des Patienten, Lage, technische Mittel, Strahlengang aber auch ungenügend gereinigter Darm, Meteorismus, kongenitale Aberration usw. Phänomene ergeben können, die für die Deutung völlig wertlos sind.

Für die so herauskristallisierten Phänomene muß nun der Roentgenologe

(b) die Relation derselben zu Anatomie, Physiologie und Pathologie finden.

Dieser Abschnitt setzt den ganzen Einsatz aller vom Roentgenologen geforderten Kenntnisse auf diesen Spezialgebieten voraus. Inwieweit geben die gefundenen und als wesentlich erkannten Phänomene Anlaß zur Annahme von anatomischen oder funktionellen Zustandsänderungen von Organen oder Geweben? Hier muß der Roentgenologe festlegen, ob es sich noch um einen Grenz-Normalwert handelt. Er muß aus dem Schattenwert ableiten, ob eine Änderung der Gewebsstruktur im Sinne einer Verdichtung oder Auflockerung vorliegt, dem Kontrastschatten einen Füllungsdefekt entnehmen. So ergeben sich zunächst einmal die Einzelwerte wie Verdichtungs - herd (kalkdicht) im Lungengewebe, Destruktion in bestimmtem Knochenabschnitt, Füllungsdefekt in dargestelltem Hohlorgan, kalkdichter Schatten in Gallenblase, verformter Herzschaten, inkomplette Nierenbeckendarstellung usw.

Zweifelloos kann diese Definition des anatomisch physiologischen Substrats so weitgehend sein, daß f a s t

eine klinische Diagnose daraus resultiert. Man sollte sich aber auch stets vergegenwärtigen, daß der negative Roentgenbefund - die Normalsituation - bei einer ganzen Reihe von Erkrankungen, besonders im Frühstadium, deren Vorhandensein nicht ausschließt. Erwähnt seien das frische blutende ulcus simplex, frische Knochenprozesse, oder beginnendes Magen Ca. Darüberhinaus fordert die wissenschaftliche Forschung auf allen Gebieten immer wieder Revisionen. So hat in neuester Zeit H e n n i g festgestellt, daß die frühere und auch heute noch weit verbreitete Annahme falsch sei, die Gastritis könne roentgenologisch durch Schleimhautreliefdarstellung erkannt und klar diagnostiziert werden. In Paralleluntersuchungen mit der bioptisch-morphologischen Methode konnte er nur eine roentgenologische Sicherheit von 2,3% nachweisen. Doch können sich Veränderungen des Magenschleimhautreliefs z.B. als eindeutig anatomischer Wandprozess werten lassen, wenn das Relief an umschriebener Stelle abbricht mit zerklüfteter höckeriger Oberfläche, die unter Umständen in das Organlumen vorspringt bei gleichzeitiger Starre dieses Magenabschnittes. Diese Befunderhebung kommt nahe an eine Diagnose heran.

Hinzu kommen nun die mehr speziell roentgenologischen Werte, wie z.B. die periostale Reaktion in Form der Spikulabildung, Atelektasen, Rippenusuren usw. Dies sind roentgenologisch faßbare sekundäre Veränderungen bei primär im Roentgenbild nicht erkennbaren pathologischen Prozessen.

Aber wie schon verschiedentlich in dieser Arbeit zum Ausdruck gebracht, ist die Roentgenologie eine makroskopische

Histopathologie in vivo und liefert somit bis auf einige Ausnahmen nur einen der Bausteine für die auf allen gefundenen Werten fußenden Gesamtdiagnose.

Deshalb kommt es auch recht häufig zu der Situation, daß der Roentgenbefund bzw. zunächst die Bewertung und Relation der erkannten Phänomene über eine allgemeine Form Roentgenologischer Umschreibung des anatomisch-physiologisch-pathologischen Substrats nicht hinauskommt und die gefundenen Werte eine ganze Skala von differenzialdiagnostischen Möglichkeiten offen läßt. Aber diese Situation kann keinen verantwortungsvollen Arzt, ob Roentgenologen oder Einweisenden, wie oben verschiedentlich dargestellt, konsternieren oder unsicher machen. Die Grenzen der Roentgenologie liegen in dem visuell sichtbar zu machendem Bereich, und es wäre ein Kunstfehler, ja ein Frevel, wollte ein roentgenologisch tätiger Arzt versuchen, diese Grenzen zu überschreiten. Zweifellos kann eine Schattenbildung in der Lunge genau lokalisiert und als Verdichtungsprozess pneumonischen Charakters definiert werden. Aber ob es sich dabei um einen spezifischen oder unspezifischen Prozess handelt, ist roentgenologisch unklärbar. Diese Grenzen der Roentgenbefunddeutung sollten klar erkannt und erfaßt werden.

Nach dieser eingehenden sorgfältigen Bewertung der erkannten Phänomene und ihrer Relation zu Anatomie, Physiologie und Pathologie, erfordert die Befunddeutung vom Roentgenologen die

(c) Synthese mit dem bisherigen klinischen Bild

und der bisherigen Befunderhebung, einschließlich der Berücksichtigung der Diagnosetendenz.

Um diesem Satz jedwede Fehldeutung oder Spekulation zu nehmen, sei prinzipiell klargestellt: der Roentgenologe muß in Anwendung seines klinischen Wissens, die Ergebnisse seiner Roentgenuntersuchung mit den bisherigen klinischen Ergebnissen verwerten. Dies heißt aber weder den Roentgenbefund der bisherigen klinischen Diagnose unterordnen, noch ihn rücksichtslos darüber erheben.

Einerseits verleitet z.B. die erkannte flächenförmige homogene Verschattung bei klinischer Zusatzangabe von rost-braunem Sputum und Schüttelfrost zu der "Roentgendiagnose" Pneumonie, die aber roentgenologisch nicht zu fällen ist. Man könnte höchstens abschließend sagen: ein Verdichtungsprozess von bronchopneumonischem Charakter. Andererseits darf bei Einweisung eines jugendlichen Patienten zur Roentgenuntersuchung wegen unklarer Gehbeschwerden, die Möglichkeit eines Ewing Sarkoms nicht ignoriert werden. Die objektive Synthese von Fragestellung, klinischem Werte, Befunderhebung und Diagnosetendenz müssen Leitfaden des Roentgenologen für die Befunddeutung sein. So verlockend oft die Situation auch sein mag, auf Grund der Roentgenuntersuchung eine "Diagnose" zu formulieren, so ist doch die Gefahr der Fehlspekulation - und eine Spekulation wird es in fast allen Fällen - in ärztlich - verantwortlicher Sicht zu groß:

(d) die schriftliche Fixierung und Darlegung

des Befundes in rein roentgenologisch - morphologischer Sicht.

Diese schriftliche Darlegung geht an den Einweisenden und stellt für diesen meist einen wichtigen Baustein zur Gesamtdiagnose dar, ähnlich wie eine gleichzeitig angeforderte pathologische, histologische oder sonstige Untersuchung. Dieser erhobene Befund soll demnach möglichst klar verständlich sowie umfassend sein, und dabei die roentgenologischen Werte angeben. Der draußen oft erhobene Vorwurf der erhaltenen Roentgenbefund sei nicht recht verwertbar, liegt meistens an dem mangelnden Verständnis des Mitgeteilten, wobei der Vorwurf zum kleinen Teil berechtigt den Roentgenologen trifft, der den Befund zu unverständlich abgefaßt hat, aber zum größten Teil den Empfangenden, da er einen Roentgenbefund während seiner Tätigkeit an der Klinik nicht gelernt hat zu lesen.

Die schriftliche Fixierung sollte umfassen:

1. die Angabe des untersuchenden Bereichs,
2. die Angabe der angewandten Methoden,
3. den physikalisch (roentgenologisch) anatomisch-pathologisch - physiologischen Befund
4. die nosologische Bewertung
5. das "diagnostische" Kalkül und in

(e) Parenthese eventuelle klinische Erwägungen

im Sinne einer klinischen Deutung bzw. kleinere Hinweise für den Einweisenden. Zweifellos ist es dem Roentgenologen nicht untersagt, klinische Erwägungen anzugeben, oder überhaupt zu erheben, doch sollte er sie der Objektivität seines Befundes, seines wissenschaftlichen Spezialgebietes wegen, in Parenthese setzen und seiner Deutung hintanstellen. Die hier gemachten Angaben sind zweifellos oft wertvoll, aber von den Grenzen des objektiven Wissens abgesehen, könnten sie auch einen Praktiker verleiten, sich ihrer gedankenlos zu bedienen aus der Erwägung der "Vollkommenen Roentgendiagnostik" heraus, die leider nur noch zu oft in den Köpfen der Einweisenden sitzt. Deshalb soll hier mit allem Nachdruck auf die Fragwürdigkeit derartiger Nachsätze - falls nicht in Parenthese - hingewiesen werden.

Überblicken wir nun abschließend diesen letzten Abschnitt der Abhandlung, so können wir feststellen, daß es vier Hauptgruppen von Roentgenbefunden gibt:

1. Fälle mit eindeutig positiven Roentgenzeichen
2. Fälle mit negativen Roentgenzeichen
3. Grenzfälle
4. positive krankhafte Roentgenbefunde mit differenzialdiagnostisch fraglichen Befunden.

D.h. um es an Beispielen auszudrücken:

die unter (1) sind klar definierbar und befriedigend in ihrer Deutung. Die unter (2) sind bereits problematisch.

Ihr Wert ist vollkommen, falls der negative Befund krankheitsbeweisend ist, jedoch zweifelhaft und fragwürdig, falls er einen Krankheitsprozess ausschließen soll. Die unter (3) stellen immer die zweiseitige Frage: ist dieser erhobene Befund noch normal oder liegt er bereits jenseits der Grenzen zum pathologischen. Unter (4) schließlich treten die Grenzen der Roentgenologie klar zu Tage. Ein, um es als Beispiel wieder zu zitieren, in den basalen Partien einer Lunge erkannter Verdichtungsprozess von pneumonischem Charakter mit einer nach lateral ansteigenden Verschattung läßt sich einfach roentgenologisch allein nicht als pleuritis carcinomatosa z.B. diagnostizieren.

Mit dieser Gliederung der möglichen Befunddeutungen und Feststellung ihrer objektiven klinischen Werte, wollen wir die Systematik des Roentgenbefundes mit ihren beiden Hauptteilen "Fragestellung" und "Fachuntersuchung" abschließen.

Es ist das Bestreben und die Absicht dieser Arbeit, die Situation des Roentgenbefundes beim derzeitigen Stand der Wissenschaft - speziell der Roentgenologie - zu umreißen. Entsprechend der Tatsache, daß die wissenschaftliche Forschung ewig die Werte im Fluß hält, wird auch diese hier gegebene Definition eines Tages wieder ergänzungsfähig sein, so gut uns heute Arbeiten über dieses Thema vorliegen, die sich mit der heutigen Situation nicht mehr decken; eine an sich allgemeine Tatsache, die jedoch im Besonderen bei der Roentgenologie auffällt, man vergegenwärtige sich nur ihr

absolutes Alter von fünfzig Jahren und ihre bisherige Entwicklung. So war in früheren Jahren der Begriff der "Röntgendiagnose" doch mehr im klinischen Sinne verstanden, wogegen wir neben der Mehrzahl der anderen Autoren, - wie in vorliegender Arbeit detailliert, - der Ansicht sind, daß eine klinische Diagnose roentgenologisch meist nicht zu fällen ist, sondern daß die Untersuchung eine "makroskopische Histopathologie in vivo" darstellt, auf der der Untersucher eine "röntgenologische Diagnostik im Sinne einer morphologischen Deutung" aufbaut. Vielleicht wird auch dieser Standpunkt in der Weiterentwicklung revidiert werden, wie mancher andere dieser Arbeit; wir sind jedoch der Meinung es wäre falsch, rückwärts in der Entwicklung zu schreiten.

C. Zusammenfassung.

Es wurde der Versuch unternommen, den Gesamtkomplex des Roentgenbefundes in systematischer Form darzustellen. Nach einer geschichtlichen Einleitung, die in knapper Form einen Überblick über die Entwicklung der Roentgen-diagnostik bis zu den heute gebräuchlichen Methoden und angewandten Mitteln gibt, wird die "sach- und fachlich einwandfreie Roentgenuntersuchung" nach zwei Kernpunkten unterteilt abgehandelt.

Der erste Teil umfaßt "die einwandfreie, gezielte,

klar definierte Fragestellung". Dabei wird im einzelnen dargelegt, was im Idealfall eine Zuweisung eines Patienten zur Roentgenuntersuchung an Angaben enthalten soll, um dem Facharzt eine optimale Durchführung seiner Untersuchung zu ermöglichen, und welche Schwierigkeiten und Fehlermöglichkeiten sich aus einer mangelhaften Fragestellung ergeben.

Der zweite Teil, der sich mit " der auf wissenschaftlich, technisch und gesamtmedizinisch fundiertem Wissen fußenden Fachuntersuchung und Befunddeutung" beschäftigt, ist in drei Hauptabschnitte unterteilt. Der erste gibt einen Überblick über das vielseitige Wissen, welches der Fachroentgenologe braucht, eine Untersuchung einwandfrei zu planen und den Befund zu deuten. Der zweite Hauptabschnitt gliedert systematisch die Untersuchungsplanung und den Untersuchungsakt. Im abschließenden dritten Hauptteil wird die Befunddeutung im einzelnen behandelt, unter Darlegung der verschiedenen Einzelwerte, die in Synthese erst die roentgenmorphologische Deutung des Befundes zulassen; weiterhin werden die Grenzen dieser Deutung aufgezeichnet und daraus die Folgerungen bezüglich einer Roentgendiagnose gezogen.

Literaturnachweis.

- BAENSCH, W. Der Wert der Röntgenologie im Rahmen der Gesamtheilkunde. - Dtsch med Wschr 61, 697-698, (1935).
- BAUMECKER, H. Röntgenbefund und klinische Diagnose.
Zbl Chir 68, 1476-1485, (1941).
- BAYER, L. Klinische und Röntgendiagnose.
Chirurg 10, 623-625, (1938)
- BRAILSFORD, J.F. Factors which influence the value of a radiological investigation. Lancet 1, 679-683, (1952).
- CRANE, A.W. Roentgen-ray findings and the clinical background.
Am J Roentgenol 28, 579 - 593, (1932).
- DIDIEE, Lecon inaugurale.
J de Radiol et d'electrol 19, 582-591, (1935).
- EDMONSON, J. Responsibilities of the roentgenologist.
South Med J 20, 789-794, (1927).
- EICHLER, P. Fehlerquellen und Irrtümer in der Röntgendiagnostik. - Ztschr f ärztl Fortb 35, 1-7, (1938).
- GLASSER, O. W.C. Roentgen and the discovery of the roentgen rays. - Am J Roentgenol 25, 437-450, (1931).
- HENNIG, N. HEINKEL, K. FRICK, W. Röntgenbefunde am Faltenre-
lief und bioptisch-histologisches Bild der Magen-
schleimhaut.- Dtsch med Wschr 85, 873-878, (1960).
- DONATI, M. Attuali rapporti della radiologia conte altre
posizione negli studi medici.
Quad Radiol 7, 253-266, (1936).
- HERNAMAN-JOHNSON, F. The radiologist as physician.
Radiology 24, 116-121, (1935).
- HERRICK, J. The radiologist as a consultant.
Radiology 18, 1011-1013, (1932).
- HERRNHEISER, G. Die Röntgenuntersuchung im Rahmen des klini-
schen Untersuchungsganges.
Fortschr Röntgenstr 42, 689-703, (1930).
- HOHENNER, K. Über die Bedeutung der Röntgenuntersuchung zum
Nachweis von Funktionsstörungen.
Med Welt 15, 396-399, (1941).

HOLZKNECHT, G. Über die Grenzen der röntgenologischen Diagnostik. - Wien klin Wschr 40, 559-561, (1927).

KLARE, K. Anamnese oder Röntgenbild.
Münchn med Wschr 80, 420-421, (1933).

KRAUS, R. STERNAD, F. Aufgabe und Stellung der Röntgendiagnostik im Rahmen der medizinischen Radiologie.
Die Medizinische 1958, 1977-1981.

LANGENDORFF, H. Zur Problematik der Strahlengefährdung des Menschen. - Med Klinik 52, 251-254, (1957).

LEHMANN, J. C. Klinische und Röntgendiagnose.
Chirurg 10, 276-279, (1938).

LENK, R. Die Grenzen der röntgenologischen Diagnostik.
Fortschr a d Geb d Röntgenstr 56, 477-486, (1937).

LENK, R. Allgemeine Pathologie und Röntgendiagnostik.
Wien klin Wschr 42, 552-554, (1929).

MAYER, E. G. Röntgenstrahlen und ärztliche Ethik.
Wien klin Wschr 70, 901-903, (1958).

MEYER, H. Die diagnostische Anwendung der Röntgenstrahlen in der Chirurgie. - Chirurg 1, 584-594, (1929).

MÜLLER, W. G. Grundsätzliches zur Röntgendiagnostik.
Ztsch f ärztl Fortb 47, 505-510, (1953).

NONNENBRUCH, W. Indikationen zur Röntgenuntersuchung vom Standpunkt des Internisten.
Fortschr a d Geb d Röntgenstr 57, 110-117, (1938).

PALUGNAY, J. v. Verwertung des Röntgenbefundes.
Wien klin Wschr 55, 797-798, (1942).

PAPE, R. Wie lese ich Röntgenbefunde.
Wien klin Wschr 52, 625-627, (1940).

QUERVAIN, F. de. Vierzig Jahre Röntgendiagnostik.
Rad Rdsch 7, 95-101, (1938).

REES, Th. Platon und die Röntgenärzte.
Münchn med Wschr 83, 671-673, (1936).

- ROBINSONN, Indikation zur Röntgenuntersuchung und Behandlung.
Röntgenpraxis 1, 550-553, (1929).
- SAUL, W. Der negative Röntgenbefund. - Med Klinik 25,
981-984, (1929).
- SCHÖN, H Ergebnisse auf dem Gebiet der Röntgendiagnostik
und Strahlentherapie im letzten Jahrzehnt.
Die Medizinische 1956, 19-22.
- SCHÖNFELD, A. Indikation zur Röntgenuntersuchung und Behandl
lung. - Röntgenpraxis 1, 92-96 (1929).
- SERGEANT, E. Lampoule de Roentgen n'a pas supprimé le stéthos-
cope de Laennec.- Presse med 1938, 1817-1818.
- SKINNER, E. H. Radiology and the radiologist.
Radiology 23, 163-165, (1934).
- STAEHLIN, R. Gedanken eines Klinikers über die Deutung der
Röntgenbilder.-Radiol Rdsch 7, 101-110, (1938).
- STEHR, L. Röntgenbefund und Diagnose.- Dtsch med Wschr 62,
1546-1549, (1936).
- STRNAD, F. Der Röntgenbefund und dessen Verwertung im Rahmen
des klinischen Untersuchungsganges (Ausg d Tag. d
Frankf Med Gesellsch) -Dtsch med Wschr 69, 215, (1943).
- TROSTLER, I. Reports of roentgen findings. - Radiology 19,
110-112, (1932).
- TROSTLER, I. Some interesting highlights in the history of
roentgenology. - Amer J physic Ther 7, 447-456 (1931).
- WATKINS, W. W. Errors in X-ray diagnosis of industrial injuries.
Radiology 28, 261-272, (1937).
- WENDT, G. G. Die Verantwortung der Ärzteschaft bei der Anwen-
dung von Röntgenstrahlen und jonisierenden Strahlen.
Dtsch med Wschr 82, 392, (1957).

D a n k s a g u n g

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. F. S t r n a d für die freundliche Überlassung des Themas danken, sowie für die Förderung, die er mir durch Hinweise und kritische Ratschläge während der Zusammenstellung der Arbeit zuteil werden ließ.

Gleichzeitig gilt mein Dank Herrn Priv. Doz. Dr. R. K r a u s für die wohlwollende Unterstützung bei dieser Abhandlung.

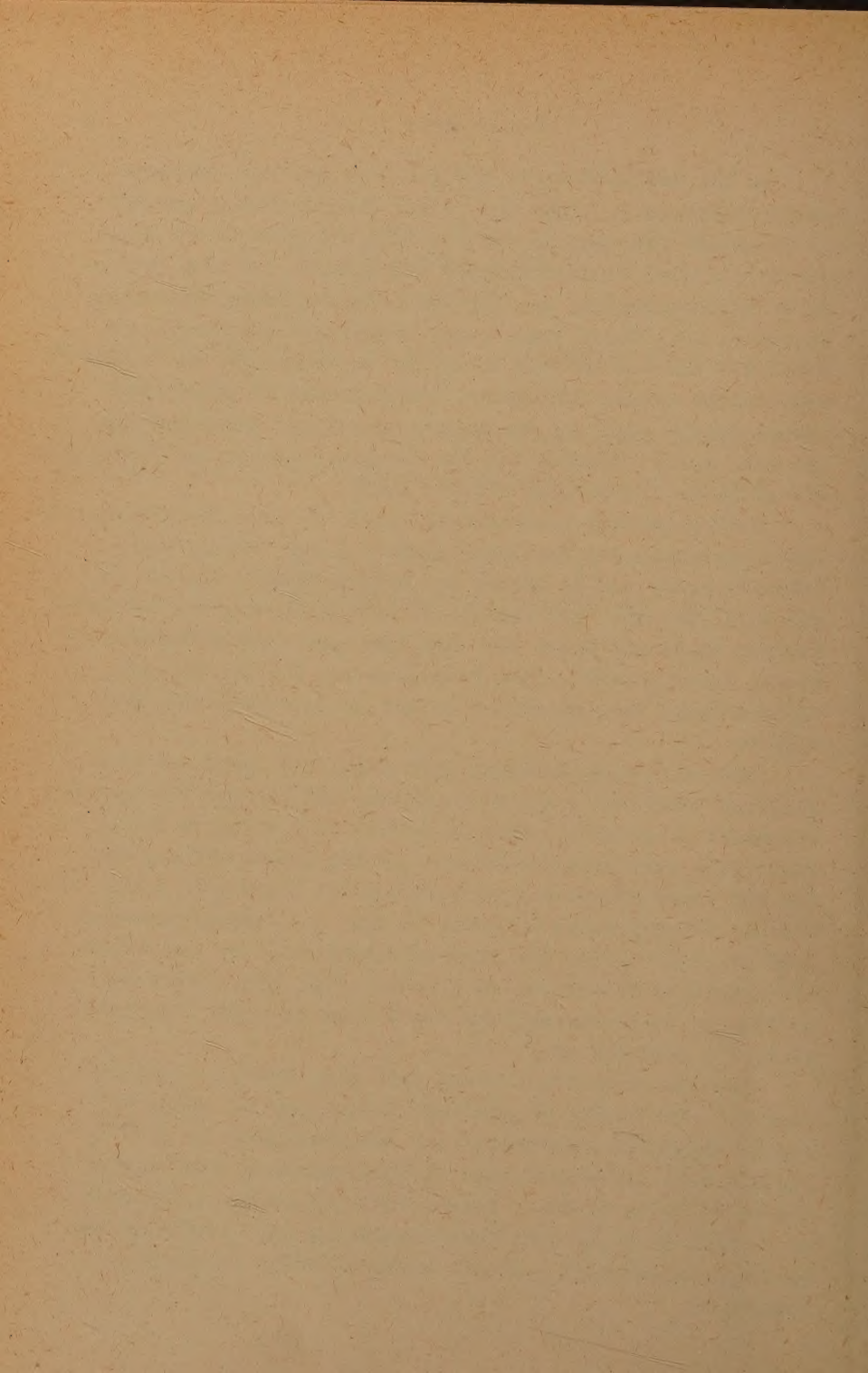
Lebenslauf

Am 14. Mai 1928 wurde ich als Sohn des Reg. Oberamtmanns Wilhelm A.F. Linke und seiner Ehefrau Frieda geb. Ruß in Darmstadt geboren, wo ich von 1934 bis 1938 in der Ohly-Schule die vier Grundschuljahre absolvierte und nach bestandener Aufnahmeprüfung ab 1938 das Ludwigs-Oberrealgymnasium besuchte. 1944 wurde wegen einer Dienstverpflichtung meine Schulzeit vor dem letzten Schuljahr unterbrochen. Am 11. September 1944 verlor ich durch einen Luftangriff meine sämtlichen Angehörigen und wurde kurz darauf zur Wehrmacht eingezogen. April 1945 kam ich als Kriegsgefangener nach Marseille bis zu meiner Entlassung Februar 1946.

Nach Darmstadt zurückgekehrt fand ich eine Abendstelle als Dolmetscher und besuchte tagsüber einen "Kriegsteilnehmerlehrgang zur Erlangung der Reifeprüfung", den ich am 23. Juli 1947 mit "gut" abschloß. Eine Zulassung zum Medizin-Studium wurde mir unter den damaligen politischen Verhältnissen nicht erteilt. 1948 heiratete ich die Tochter des Stromrevisors Karl Stieb und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Aßmuth.

Nach meinem Schulbesuch 1947 ergab sich zunächst eine günstige Gelegenheit als Bibliothekar bei der amerikanischen Wehrmacht zu arbeiten, aber im August 1948 erfolgte meine Anstellung beim Besatzungskostenamt des Landes Hessen, wo ich mit einer kürzeren Unterbrechung bis 31.12.1955 blieb und mit verschiedenen Aufgaben im Bau- und Verwaltungswesen betraut war, zuletzt als Dienststellenleiter bei der Standortverwaltung Darmstadt. Im Dezember 1951 schloß eine Ausbildung in Bilanzbuchhaltung und Steuerrecht für Industriekaufleute nebenher ab.

Nachdem meine Frau Anfang 1956 eine Elektro- und Industrie-Großhandlung gegründet hatte, gab ich meine im Januar angenommene Tätigkeit als Betriebsleiter in der Industrie auf, immatrikulierte im Sommersemester 1956 an der Johann Wolfgang Goethe - Universität als stud.med. bestand am 3. März 1959 die ärztliche Vorprüfung und belegte an der gleichen Universität auch die sechs weiteren klinischen Semester.



Photodruck und Buchbinderarbeit der Photocopie GmbH., Stuttgart